

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-54914

⑬ Int. Cl.³
 G 02 B 27/17
 B 41 J 3/00
 G 02 B 13/00
 13/12
 G 06 K 15/10
 H 04 N 1/12

識別記号

102

厅内整理番号
 7348-2H
 8004-2C
 7529-2H
 7529-2H
 6340-5B
 8020-5C

⑭ 公開 昭和57年(1982)4月1日

発明の数 1
 審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑮ 変倍機能を有する複数ビーム走査光学系

2号キヤノン株式会社内

⑯ 特願 昭55-130240
 ⑰ 出願 昭55(1980)9月18日
 ⑱ 発明者 箕浦一雄
 東京都大田区下丸子3丁目30番

⑲ 出願人 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番
 2号
 ⑳ 代理人 弁理士 丸島儀一

明細書

1. 発明の名称

変倍機能を有する複数ビーム走査光学系

2. 特許請求の範囲

(1) 本発明は、複数本の独立した光ビームを供給する光源部、該光源部からの光ビームを偏光する偏光手段、及び該偏光手段で偏光された複数のビームで走査を受ける複数面、及び前記光源部からの光ビームを該複数面上に集光させる結像光学系を有する走査光学系に於いて、前記結像光学系は、前記偏光手段で偏光される光ビームの偏光面と垂直を面内に於いてのみ結像倍率を変化し得る光学手段を有する点を特徴とする変倍機能を有する複数ビーム走査光学系。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、光源部から射出される複数ビームにより、複数面を走査可能な走査光学系、更に詳しく述べるなら斯様な複数ビームを用いた走査光学系に於いて、変倍機能をも備えた走査

光学系に関するものである。

第1図は従来の複数ビーム走査光学系を用いた装置の一実施例を示す図である。第1図に於いて、レーザー光源11から出射した光ビームは、ビームスプリッター21で分割された後、一方の光ビームは全反射鏡12a、12bを介して変調器13aで変調を受けた後、全反射鏡12cを介してハーフミラー22に入射する。分割されたもう一方の光ビームは、全反射鏡12dを介した後、変調器13bで変調を受け、かかる後にハーフミラー22に入射する。ハーフミラー22に、相互に微少角を成して入射する前記各々の光ビームは、偏光ミラー15にて偏光され、走査用レンズ16により該走査面である感光媒体17上に結像される。感光媒体17上には、各々の光ビームに対応する光ビームスポットが、その偏光走査方向とはほぼ直交する方向に配列されて形成され、各々のビームスポットは偏光器の偏光作用に伴って、該感光媒体面を走査する。

従来の斯様な走査光学系に於いて、被走査面に投影する光ビームの投影倍率を変化させることが可能な光学系が日々必要とされている。例えば、走査光学系が感光媒体に情報を記録する場合を例に取れば、記録すべき活字の大きさを変化させる必要が生じる。

この場合、被走査面上に於いて、光ビームの走査方向である主走査方向と、走査線の配列方向である回走査方向の両方向に於いて、同じ割合で走査領域の大きさを変化させなければならぬ。

主走査方向に於ける走査領域の大きさの変化は、第1図に示す装置を用いて説明するなら、光変調器130及び134に入力する電気信号の時間間隔を変えることにより第2図(A)、第2図(B)のような倍率の変化した面像を得ることができる。第2図(A)の主走査方向であるPa-Pa'部のスポットに対応した電気信号の発生の様子を横軸に時間tを採用して書いたものが第3図(A)、第2図(B)の主走査方向であるPb-Pb'部のスポット

に。それに対して*i*と*i+1*あるいは*i*と*i+1*の線間隔は交換されるので、結局第4図の様に一定の走査線間隔を得ることができます。面像も品位の悪いものとからてしまう。

本発明の目的は、複数のビームで、同時に被走査面を走査する走査光学系に於いて、主走査方向の走査線の長さ及び回走査方向の走査線の間隔を良好に変化させることができ走査光学系を提供することにある。

本発明の異なる目的は、簡易手段で、良好な変倍機能を有する複数ビーム走査光学系を提供することにある。

本発明に係る複数ビーム走査光学系に於いては、主走査方向の変倍は従来の電気的或いは機械的手段によって行ない、走査線の間隔に於する回走査方向の変倍を光学的手段によって行なうことにより上記目的を達成せんとするものである。

即ち、本発明に係る走査光学系に於いては、光頭部からの光ビームを被走査面上に聚焦させ

トに対応したそれが第3図(B)である。第3図(B)の信号発生時間間隔は第3図(A)の信号発生時間間隔の2倍である。第2図(A)、及び(B)を見て分かる様に横方向(主走査方向)の像の大きさは、第2図(B)のそれは第2図(A)のそれの2倍になっている。この様に主走査方向の大きさは、光スポットの1ドットの基準となる空調時間間隔を変化させることにより制御することが出来る。

一方、回走査方向の像の大きさを変化させる場合には、例えば第1図の感光体17の回転速度を変えるかあるいは回転ミラー15の回転速度を変えることによって、感光体17上の走査線のピッチを広くあるいは狭める方法によって行なわれる。この方法で第2図(B)の像を回走査方向にも同倍率で像を変換すると第4図の様な画像になってしまう。第4図にて*i*、*i+1*は一番目の回転時に於いてそれぞれ変調器130、134からの光ビームに対応した走査線である。

ここで*i*及び*i+1*は同時に走査されそれらの線間隔は倍率交換のための操作を行なう前と変化が

ある複数光学系に、回転手段で回転される光ビームの回転面と垂直な面内に於いてのみ複数倍率を変化し得る光学手段を持たせたものである。以下、本発明に於いて詳述する。

本発明に係る変倍走査光学系の一実施例として、第1図に示すアフォーカルビームエクスパンダー14を走査方向と直交する面内に於いてのみズーミング出来る、即ち角倍率を変化させる事が出来る構成とすることで、被走査面上の回走査方向の倍率を変化させることが出来る。第5図(A)、(B)、(C)は、そのアフォーカルをアーモフイックズーム・レンズ系の一実施例を示すもので、レンズ系は3群で構成され、その内1群は固定、他の2群は可動である複数レンズ系である。尚、第5図(A)、(B)、(C)は、回転器の回転面と直交する面内でのレンズ群面及び光路を示す図である。

第5図(A)は、光軸に角度 θ を成して入射する二つの光ビームが出射するとき、各々のなす角 θ' は、 $\theta' = \frac{\theta}{3}$ 、第5図(B)は $\theta' = \frac{\theta}{6}$ 、第5図(C)は

$\theta' = \frac{\theta}{9}$ となる場合を示す。

この複数レンズ系を用いると第6図に示すように、光変調器13a, 13bからきた二つの光束をそれぞれ α , β としてそれらのなす角を θ とすると、上記アフォーカル・アナモフィック・ズームレンズ系23を出射した後各ビームのなす角は θ' に変換される。アナモフィック・ズーム・レンズ系23の後に偏向器15を配置するが、説明の簡略化の為第6図ではそれを省略した。同図において焦点距離 f なる走査用レンズ16に前記の θ' なる角度をなす2つのビームが入射すると、走査用レンズ16の焦点面上には間隔 P でスポット8a, 8bが形成される。このとき $P = f \theta' = r f \theta$ (1)

なる関係が成立する。ここで r は $r = \theta'/\theta$ なるアナモフィック・ズームレンズ系23の角倍率である。この r が配置鏡の大きさを決定するパラメータで、その値は前記レンズ系23を構成する3群のうち2群の値で決定される。

前記レンズ系23は角倍率変換を可能にする

は第*i*面と第*i*+1面の間の曲面上肉厚或いは曲面上空気間隔、 ν は波長0.85μに対する ν' は波長0.6328μに対する各々ガラス材料の屈折率、 νd は順次各ガラス材料のアッペレ数を示す。

実施例1

$r_1 = 7105$	$d_1 = 3.0$	$n_1 = 150938$	$n'_1 = 151462$
$r_2 = 26020$			$\nu d_1 = 6415$
$r_3 = -14477$	$d_2 = \text{可変}$		
$r_4 = 5571$	$d_3 = 2.0$	$n_2 = 172079$	$n'_2 = 173541$
$r_5 = 2268160$	$d_4 = \text{可変}$		$\nu d_2 = 2779$
$r_6 = 82076$	$d_5 = 4.0$	$n_3 = 174048$	$n'_3 = 175607$
$r_7 = 166081$	$d_6 = 3.666$		$\nu d_3 = 2655$
$r_8 = -37369$	$d_7 = 5.0$	$n_4 = 150938$	$n'_4 = 151462$
			$\nu d_4 = 6415$

実施例2

$r_1 = 30042$	$d_1 = 3.0$	$n_1 = 150938$	$n'_1 = 151462$
$r_2 = -46898$	$d_2 = \text{可変}$		$\nu d_1 = 6415$
$r_3 = -22300$	$d_3 = 2.0$	$n_2 = 178173$	$n'_2 = 179883$
$r_4 = 4085$	$d_4 = \text{可変}$		$\nu d_2 = 2543$
$r_5 = 1593260$	$d_5 = 4.0$	$n_3 = 178173$	$n'_3 = 179883$
$r_6 = 44207$	$d_6 = 4.065$		$\nu d_3 = 2543$
$r_7 = 80711$	$d_7 = 6.0$	$n_4 = 154020$	$n'_4 = 154587$
$r_8 = -24734$			$\nu d_4 = 6283$

と同時に出射ビーム径の変換も必然的になされる。前記レンズ系23に入射するビーム径を θ 、出射するビーム径を θ' とすると

$$r = \theta/\theta' \quad (2)$$

の関係が成立する。

さらに、第6図にて走査レンズ16に入射するビーム径 θ' に対して倍率スポット8a、あるいは θ' のスポットサイズ θs は

$$\theta s = K/\theta' \quad (K \text{は定数}) \quad (3)$$

で関係づけられる。従って、(2), (3)式より

$$\theta s = K' r \quad (K' = K/\theta : \text{定数}) \quad (4)$$

となり、前記レンズ系23の角倍率に比例し、すなわち配置鏡の大きさの変換とともにスポット径の変換もなされその結果第7図の如き記憶値が得られる。第7図は、第4図の値と比較して a_i, b_i, a_{i+1}, \dots の走査線間隔を一定にでき、且つスポット径も変換される。

以下に、第5図に示した、アフォーカル・アナモフィック・ズーム・レンズ系の実施例を示す。尚、実施例中、 r_i は第*i*面の曲率半径、 d_i

実施例3

$r_1 = 82755$	$d_1 = 3.0$	$n_1 = 150938$	$n'_1 = 151462$
$r_2 = -16784$			$\nu d_1 = 6415$
$r_3 = -5390$	$d_2 = \text{可変}$		
$r_4 = 6785$	$d_3 = 2.0$	$n_2 = 178173$	$n'_2 = 179883$
$r_5 = 147375$	$d_4 = \text{可変}$		
$r_6 = 26793$	$d_5 = 5.0$	$n_3 = 178173$	$n'_3 = 179883$
$r_7 = 43888$	$d_6 = 3.802$		
$r_8 = -24549$	$d_7 = 5.854$	$n_4 = 154020$	$n'_4 = 154587$
			$\nu d_4 = 6283$

実施例4

$r_1 = -25361$	$d_1 = 3.0$	$n_1 = 150938$	$n'_1 = 151462$
$r_2 = -9876$			$\nu d_1 = 6415$
$r_3 = -4107$	$d_2 = \text{可変}$		
$r_4 = 6836$	$d_3 = 2.0$	$n_2 = 178173$	$n'_2 = 179883$
$r_5 = 196208$	$d_4 = \text{可変}$		
$r_6 = 21393$	$d_5 = 6.0$	$n_3 = 178173$	$n'_3 = 179883$
$r_7 = 37269$	$d_6 = 3.347$		
$r_8 = -17394$	$d_7 = 6.656$	$n_4 = 154020$	$n'_4 = 154587$
			$\nu d_4 = 6283$

実施例 5

$r_1 = 7.445$	$d_1 = 2.0$	$n_1 = 1.70900$	$n_1' = 1.72300$
$r_2 = 42.26$	$d_2 = \text{可変}$		$n_2' = 2.046$
$r_3 = -165.003$			
$r_4 = -39.892$	$d_3 = 5.0$	$n_2 = 1.50938$	$n_2' = 1.51462$
$r_5 = 94.170$	$d_4 = 1.0$		$n_3' = 0.615$
$r_6 = -128.497$	$d_5 = 5.0$	$n_3 = 1.50938$	$n_3' = 1.51462$
$r_7 = 52.340$	$d_6 = \text{可変}$		$n_4' = 6.615$
$r_8 = 214.60$	$d_7 = 5.0$	$n_4 = 1.63295$	$n_4' = 1.04379$
			$n_5' = 3.800$

実施例中可変の空気間隔の値は次の通りである。

角倍率	実施例 1		実施例 2		実施例 3	
	d_2	d_4	d_2	d_4	d_2	d_4
1/3	6.885	82700	23.568	40006	20.592	39335
1/6	43.13	80281	17.120	50435	15.284	40.525
1/9	1.742	90141	10.711	50.811	9.077	40.022

角倍率	実施例 4		実施例 5	
	d_2	d_4	d_2	d_4
1/3	22.220	28268	7.8989	41.037
1/6	10.862	29100	12.6836	12.080
1/9	1.1505	29308	17.4668	2.460

のとき走査線間隔は 90 μ 、角倍率が 1/3, 1/6, 1/9 に対し走査線間隔は各々 30 μ , 1.5 μ , 1.0 μ となる。一方スポット径もその角倍率に比例して小さくなり分解能の高い縮小鏡を配備することができる。

光源 310, 311 は第 9 図の如く、偏方向と角度 α だけ傾ければ偏方向と直交する方向すなわち走査方向の走査線間隔を一倍狭くすることも可能である。第 9 図で、PP' は偏方向、310, 311 は発光点、l はその距離、 α は偏方向と直交する方向への発光点間距離の射影であり

$$P_0 = l \tan \alpha$$

に従って P_0 を選択することができる。

第 10 図は他の実施例を示す図で、偏方向ミラー面の勾れによる走査線ピッチムラを補正する光学系に本発明の変倍の為の光学的手段を適用したものである。410 ~ 411 は微光源のアレイ、それら光源から出射した各光束をコリメーターレンズ 42 でコリメートし、上述した

第 8 図に本発明に係る走査光学系を用いた装置の一実施例を示す。310, 311 は発光源を具とする光変調可能な半導体レーザー、それら光源から出射した光束をコリメーターレンズ 32 でコリメートし、アフカーカル・アナモフィック・ズームレンズ系 33 にて角倍率を変換する。該レンズ系 33 を出射した光束を回転多面鏡 34 にて各ビームを偏向し、f0 レンズ 35 にて各偏向ビームを感光体 36 上に結像する。発光源 310 と 311 の発光点の並ぶ方向は偏方向器 34 によるビームの偏向方向と完全に直交する必要はないが、その発光点間の距離の上記直交方向への射影距離は約 3 μ 、コリメーターレンズ 32 の焦点距離は約 10 μ 、アナモフィック・ズームレンズ系 33 は上述した実施例 1 ~ 5 のいずれかを用いる。f0 レンズ 35 の焦点距離は約 300 μ である。この複数光学系において、感光体 36 上で凹走査方向の走査線間隔は、アフカーカル・アナモフィック・ズーム・レンズ系 33 の角倍率に比例する。角倍率が 1

アフカーカル・アナモフィック・ズームレンズ系 43 で角倍率を変換し、偏方向ミラー 45 によるビームの偏向方向と平行な方向に母線を有し、偏方向ミラー 45 上に上記偏方向と平行な方向に線像を形成するシリンドリカルレンズ 44 を附し、偏方向ミラー 45 で偏向されたビームを走査レンズ系 46 で感光体 47 上に結像する。走査レンズ系 46 は球面レンズ 46a とトロイダルレンズ 46b で構成され、偏方向と直交する断面内において、偏方向ミラー面位置と感光体位置とが共役を関係であり、偏方向と平行な断面内の走査レンズ系 46 の焦点は感光体上に存在する。

この複数光学系においては、変倍レンズ系 43 の角倍率を小さくした場合、偏方向面の勾れ補正効果が一層大きな効果を生じ、分解能の低下を少なくする。

上述した実施例に於いては、偏方向面と直交する面内に於いて結像倍率を変化させる為の手段として、光源部と偏方向器の間にアフカ

一カル・アナモフィック・ズームレンズ系を設ける場合を示したが、偏向器と複走査面の間に倍率を変化させる変倍レンズ系を配しても本発明が達成出来ることは勿論である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の複数ビーム走査装置の一実施例を示す概略図、第2図(A1)(B1)及び第3図(A1)(B1)は主走査方向の変倍を電気的に行なう場合の説明図、第4図は、主、副走査方向の倍率を、機械的な変倍手段で変倍を行なった時の出力画像の一例を示す図、第5図(A1)(B1)は、本発明に係る光学系に適用される変倍レンズ系の一実施例であるアフォーカル・アナモフィック・ズームレンズ系を示す図、第6図は本発明に係る光学系を説明する為の図、第7図は、本発明に係る光学系を用いた装置により得られる出力画像の一例を示す図、第8図は、本発明に係る光学系を適用した一実施例を示す図、第9図は第8図に示す実施例の光路部の一例を示す図、第10図は本発明に係る光学系を適用した他の実施例

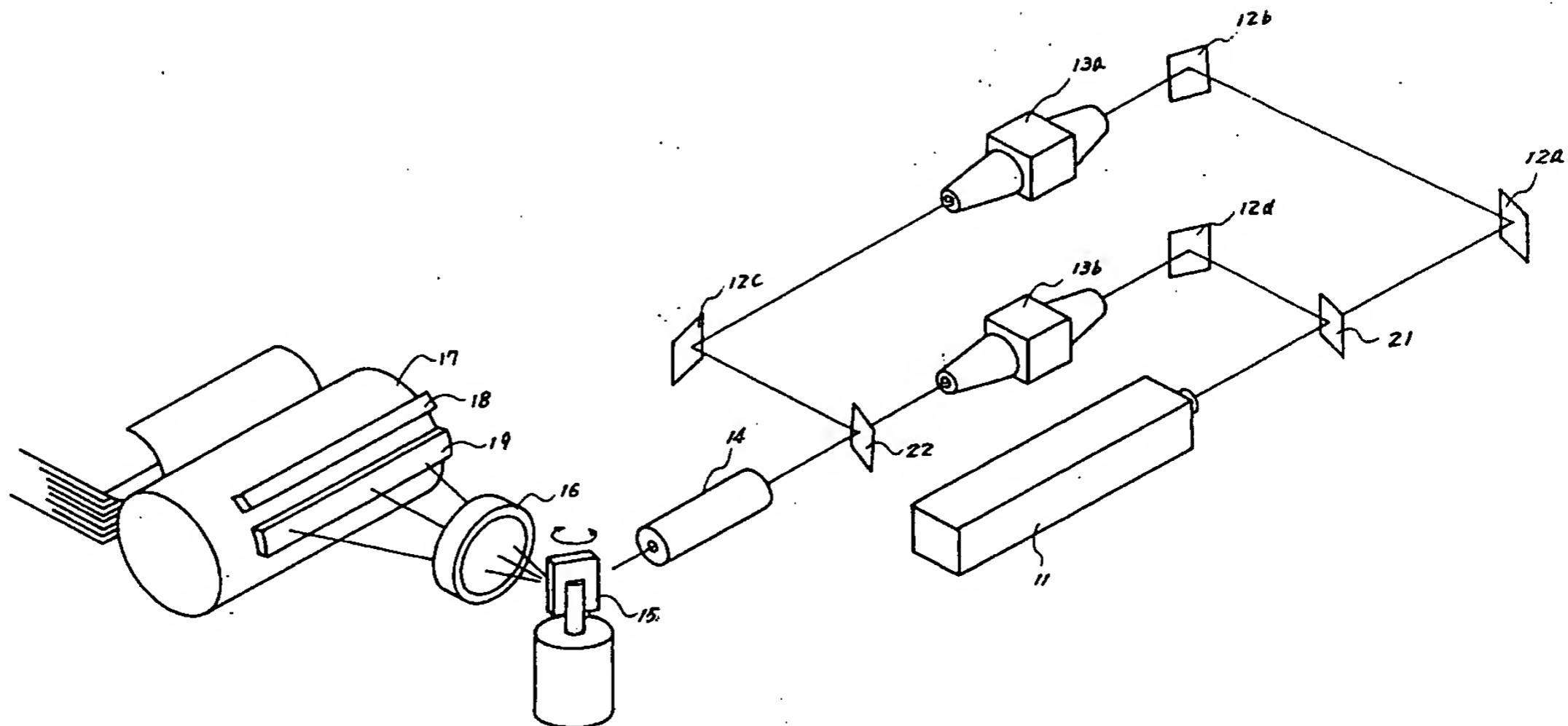
を示す図。

16…走査用レンズ、23、33…アフォーカル・アナモフィック・ズームレンズ、
31a、31b…半導体レーザ、32…コリメータレンズ、34…偏向器、35…f・θレンズ、
36…屈光体

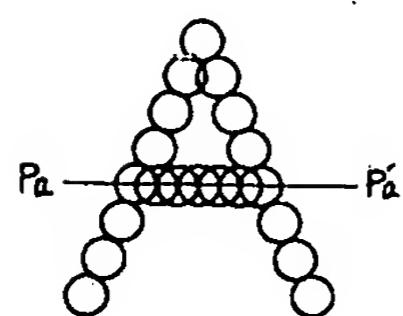
出願人 キヤノン株式会社

代理人 丸島健一

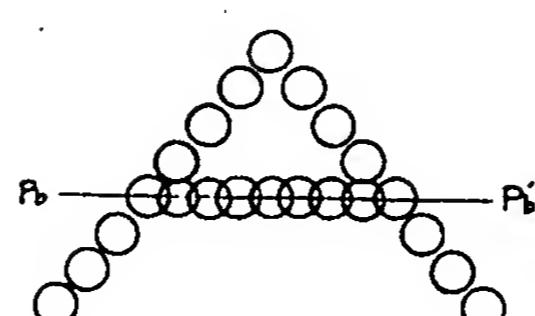
第1 図



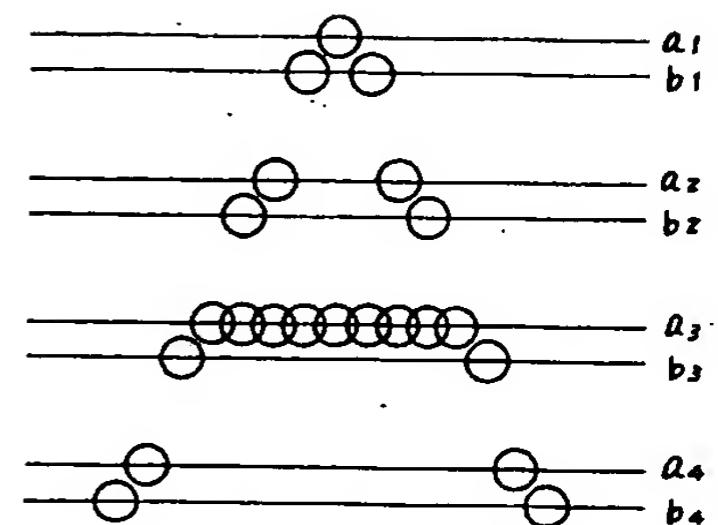
第2図(A)



第2図(B)



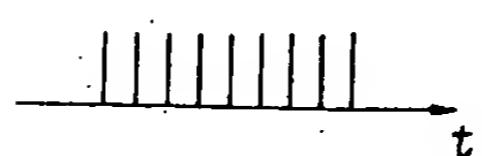
第4図



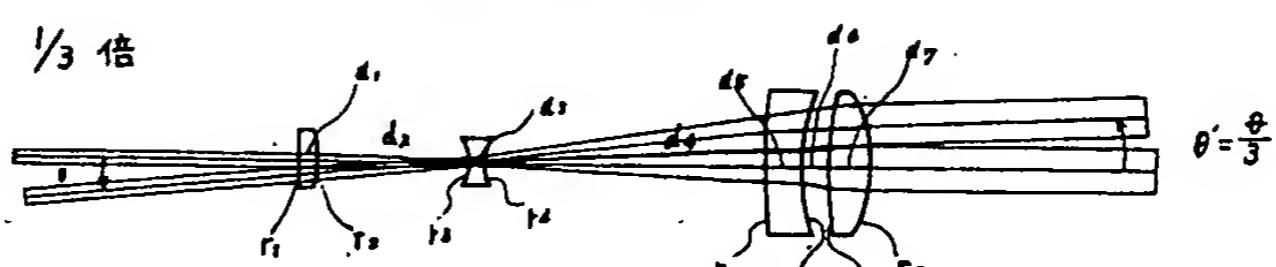
第3図(A)



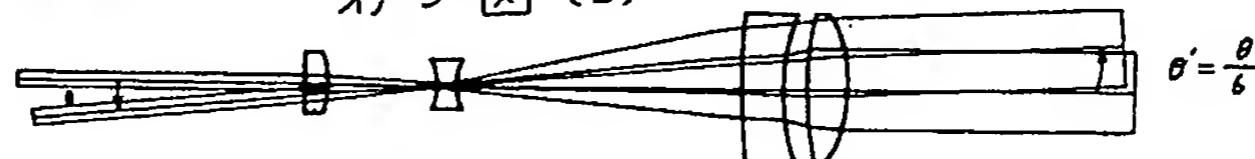
第3図(B)



第5図(A)

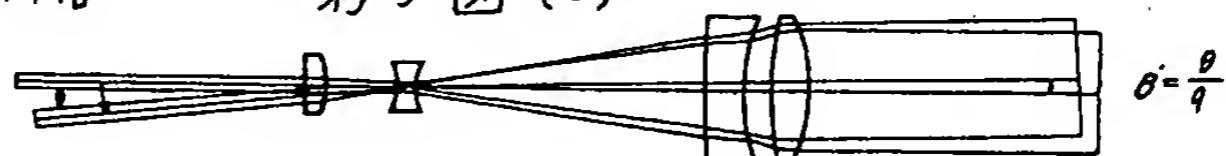


第5図(B)

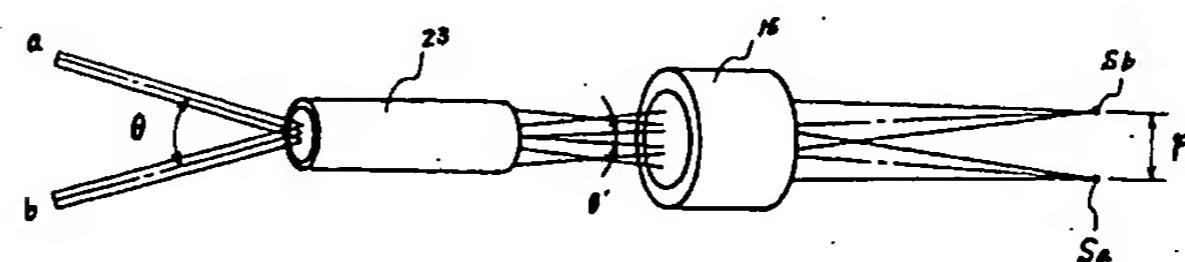


1/9倍

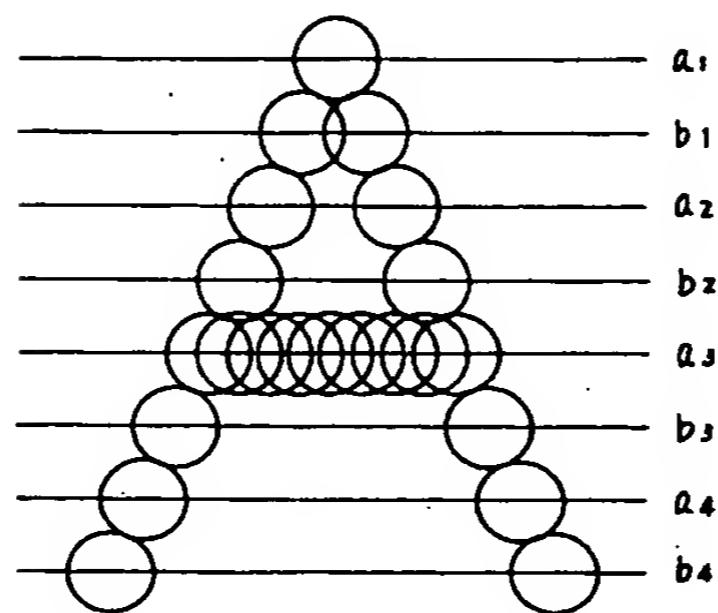
第5図(C)



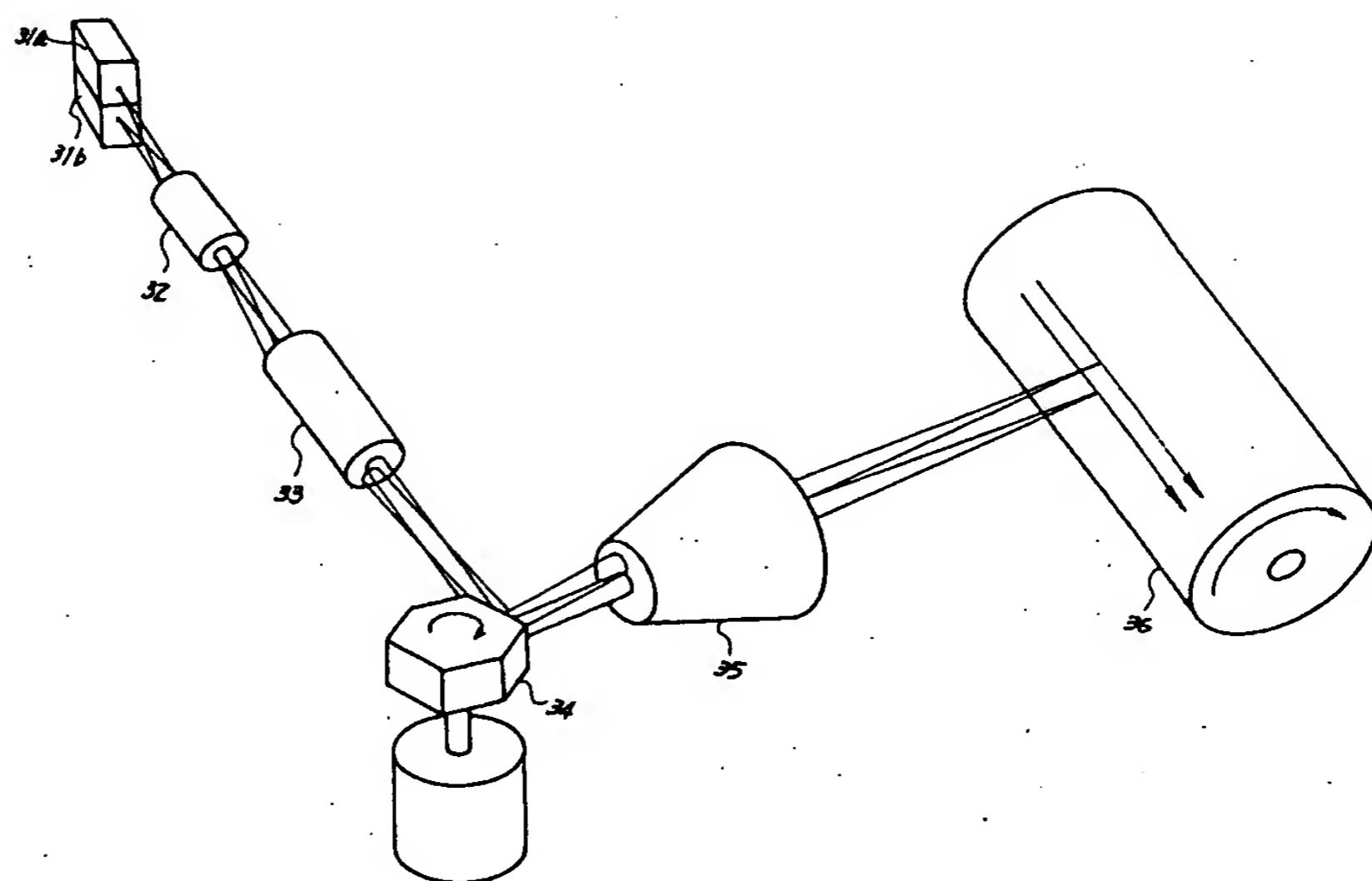
第6図



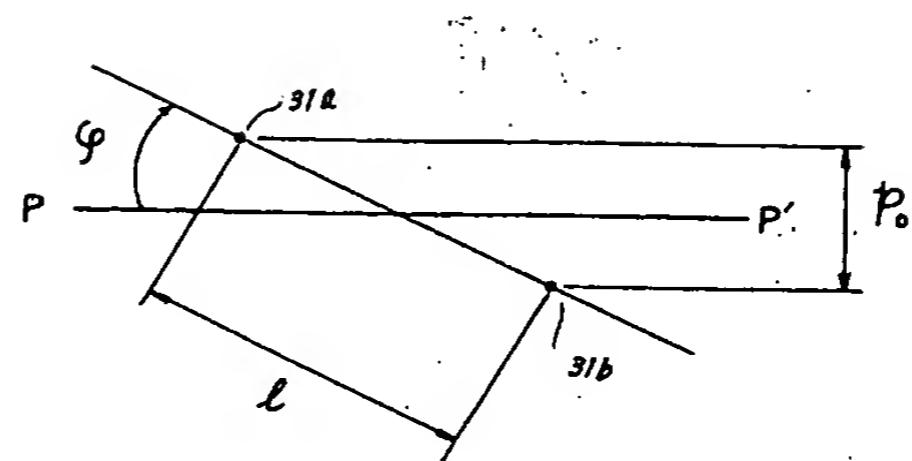
第 7 図



第 8



第 9 図



第 10 図

